

SVERIGE

(12) **PATENTSKRIFT**

(13) **C2**

(11) **517 625**

(19) SE

(51) Internationell klass 7
A61N 5/01, 5/10



**PATENT- OCH
REGISTRERINGSVERKET**

(45) Patent meddelat 2002-06-25 (21) Patentansöknings-

(41) Ansökan allmänt tillgänglig 1997-08-10 nummer 9700177-0

(22) Patentansökan inkom 1997-01-22 Ansökan inkommen som:

(24) Löpdag 1997-01-22

(62) Stamänsökans nummer

svensk patentansökan
fullförd internationell patentansökan
med nummer

(86) Internationell ingivningsdag

omvandlad europeisk patentansökan
med nummer

(86) Ingivningsdag för ansökan
om europeisk patent

(83) Deposition av mikroorganism

(30) Prioritetsuppgifter

1996-02-09 DE 196 04 789.7

(73) PATENTHAVARE GKS GmbH, München DE

(72) UPPFINNARE Hans-Jürg Kreiner, München DE

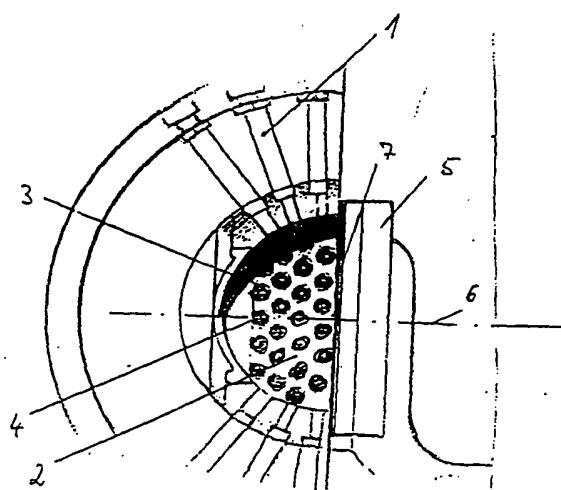
(74) OMBUD Noréns Patentbyrå AB

(54) BENÄMNING Anordning för radiokirurgisk behandling av en patient i
huvudet eller hjärnan, där en vridbar kollimatorhjälm
möjliggör styrning av strålfokus

(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -

(57) SAMMANDRAG:

Anordning för radiokirurgisk behandling av en patient i
partiet vid dennes huvud med flera, på ett sfäriskt skal
anordnade, högenergetiska strålningskällor 1, vilka är
riktade mot ett bestrålningscentrum, varvid en vridbar
kollimatorhjälm 2 har kollimatorer 3, 4, som har olika
öppningstvärsnitt för att bilda fokalpunkter med olika
diametrar i bestrålningscentrumet.



PRV Patent använder följande dokumentkoder för sina patentskrifter

kod	klartext	kod	klartext
A	allmänt tillgänglig patentansökan	L	allmänt tillgänglig
B	utläggningsskrift *	T1	översättning av kraven i europeisk patentansökan
B5	rättad utläggningsskrift *	T2	rättelse av översättning av kraven i europeisk patentansökan
C	patentskrift *	T3	översättning av europeisk patentskrift
C1	patentskrift *	T4	översättning av europeisk patentskrift i ändrad avfattning
C2	patentskrift	T5	rättad översättning av europeisk patentskrift
C3	rättad patentskrift	T8	rättad översättning av europeisk patentskrift
C5	rättad patentskrift *	T9	korrigerad översättning av europeisk patentskrift
C8	korrigerad förstasida till patentskrift		
E	patentskrift i ändrad lydelse		
E8	korrigerad förstasida till patentskrift i ändrad lydelse		
E9	rättad patentskrift i ändrad lydelse		

* publicerad under äldre lagstiftning

Nationskoder

AP	African Regional Industrial Property Organization (ARIPO)	CN	Kina	KI	Kiribati	RU	Ryska Federationen
EA	Euroasian Patent Office (EAPO)	CO	Colombia	KM	Comoreerna	RW	Ruanda
EP	Europiska Patentverket (EPO)	CR	Costa Rica	KN	St Kitts	SA	Saudi-Arabien
OA	African Intellectual Property Organization (OAPI)	CU	Kuba	KP	Dem. Folkrepubliken Korea	SB	Salomonöarna
WO	World Intellectual Property Organization (WIPO)	CV	Kap Verde	KR	Republiken Korea	SC	Seychellerna
IB	WIPO (i vissa fall)	CY	Cypern	KW	Kuwait	SD	Sudan
AD	Andorra	CZ	Tjeckiska republiken	KY	Cayman-öarna	SE	Sverige
AE	Förenade Arabemiraten	DE	Tyskland	KZ	Kazachstan	SG	Singapore
AF	Afghanistan	DJ	Djibouti	LA	Laos	SH	St Helena
AG	Antigua	DK	Danmark	LB	Libanon	SI	Slovenien
AJ	Anguilla	DM	Dominica	LC	Saint Lucia	SK	Slovakien
AL	Albanien	DO	Dominikanska republiken	LI	Liechtenstein	SL	Sierra Leone
AM	Armenien	DZ	Algeriet	LK	Sri Lanka	SM	San Marino
AN	Nederländska Antillerna	EC	Ecuador	LR	Liberia	SN	Senegal
AO	Angola	EE	Estland	LS	Lesotho	SO	Somalia
AR	Argentina	EG	Egypten	LT	Litauen	SR	Surinam
AT	Österrike	ES	Spanien	LU	Luxembourg	ST	São Thomé
AU	Australien	ET	Etiopien	LV	Lettland	SV	El Salvador
AZ	Azerbajdzjan	FI	Finland	LY	Libyen	SY	Syrien
BA	Bosnien och Hercegovina	FJ	Fiji-öarna	MA	Marocko	SZ	Swaziland
BB	Barbados	FK	Falklandsöarna	MC	Monaco	TD	Tchad
BD	Bangladesh	FR	Frankrike	MD	Moldavien	TG	Togo
BE	Belgien	GA	Gabon	MG	Madagaskar	TH	Thailand
BF	Burkina Faso	GB	Storbritannien	MK	Makedonien	TJ	Tadzjikistan
BG	Bulgarien	GD	Grenada	ML	Mali	TM	Turkmenistan
BH	Bahrain	GE	Georgien	MM	Myanmar	TN	Tunisien
BI	Burundi	GH	Ghana	MN	Mongoliet	TO	Tonga
BJ	Benin	GI	Gibraltar	MR	Mauretanien	TR	Turkiet
BM	Bermuda	GM	Gambia	MS	Monsterrat	TT	Trinidad och Tobago
BO	Bolivia	GN	Guinea	MT	Malta	TV	Tuvalu
BR	Brasilien	GQ	Ekvatorial Guinea	MU	Mauritius	TW	Taiwan
BS	Bahamaöarna	GR	Grekland	MV	Maldiverna	TZ	Tanzania
BT	Bhutan	GT	Guatemala	MW	Malawi	UA	Ukraina
BW	Botswana	GW	Guinea-Bissau	MX	Mexiko	UG	Uganda
BY	Vitryssland	GY	Guyana	MY	Malaysia	US	Förenta Staterna (USA)
BZ	Belize	HK	Hongkong	MZ	Mocambique	UY	Uruguay
CA	Kanada	HN	Honduras	NA	Namibia	UZ	Uzbekistan
CF	Centralafrikanska Republiken	HR	Kroatien	NG	Nigeria	VA	Vatikanstaten
CG	Kongo	HT	Haiti	NI	Nicaragua	VC	St Vincent
CH	Schweiz	HU	Ungern	NL	Nederländerna	VE	Venezuela
CI	Elfenbenskusten	ID	Indonesien	NO	Norge	VG	Jungfruöarna
CL	Chile	IE	Irland	NP	Nepal	VN	Viet Nam
CM	Kamerun	IL	Israel	NR	Nauru	VU	Vanuatu
		IN	Indien	NZ	Nya Zeeland	WS	Samoa
		IQ	Irak	OM	Oman	YD	Syd-Jemen
		IR	Iran	PA	Panama	YE	Jemen
		IS	Island	PE	Peru	YU	Yugoslavien
		IT	Italien	PG	Papua Nya Guinea	ZA	Sydafrika
		JM	Jamaica	PH	Filippinerna	ZM	Zambia
		JO	Jordanien	PK	Pakistan	ZR	Zaire
		JP	Japan	PL	Polen	ZW	Zimbabwe
		KE	Kenya	PT	Portugal		
		KG	Kirgistan	PY	Paraguay		
		KH	Kambodja	RO	Rumänien		

Denna uppfinning avser en anordning enligt ingressen till
5 patentkravet 1.

En sådan anordning för radiokirurgisk behandling, särskilt
hjärntumörbehandling av en patient, har flera, tex 201 st
högenergetiska strålningskällor, särskilt gammastrålnings-
10 källor (kobolt 60), som är riktade mot ett bestrålnings-
centrum. Tumören som skall behandlas befinner sig i detta
bestrålningscentrum. Vid en oregelbundet formad tumör är
det nödvändigt att i bestrålningscentrum bilda fokalpunkter
med olika diametrar. För att ställa in olika diametrar är
15 utbytbara kollimatorhjälmar försedda med kollimatoröpp-
ningar, som kan inriktas till strålningskällorna. Kollima-
torhjälmen har formen av ett sfäriskt skal, i vilket
kollimatorer med viss tvärnittsyt begränsar tvärnittet
hos den från strålningskällan kommande, energirika strålen.
20 I varje hjälm har kollimatorerna enhetlig diameter, tex 4
mm, 8 mm, 14 mm och 18 mm.

För att man skall kunna exakt behandla en oregelbundet
formad tumör fordras det, att man byter ut hjälmen för att
25 bilda fokalpunkter med olika diameter. För detta förs
patienten ut ur behanlingsanordningen efter varje
bestrålnings, patientens huvud frigörs ur en stereotaktisk
ram, vilken under behandlingen håller patientens huvud i
ett fixerat läge, och en ny hjälm sätts på, varefter
30 patientens huvud åter fixeras i den stereotaktiska ramen
och patienten förs in i behanlingsanordning för bestrå-
ning.

Syftet med uppfinningen är att åstadkomma en anordning av
35 ovannämnd slag, som förenklar behandlingsförfarandet,
särskilt vid behandling av en oregelbundet formad tumör.

- 2 -

Detta syfte uppnås enligt uppfinningen genom de kännetecknande särdragene i patentkravet 1.

För detta ändamål har kollimatorhjälmen kollimatorer med olika öppningstvärsnitt. Genom vridning av kollimatorhjälmen kan kollimatorerna med önskade öppningstvärsnitt anbringas framför strålningskällorna för att bestämma tvärsnittet hos de enskilda strålarna vid bildandet av den önskade fokalpunkten i bestrålningscentrumet. För detta ändamål har angränsande kollimatorer på en sfärisk zon olika öppningstvärsnitt, varvid vinkelavstånden mellan angränsande kollimatorer i kollimatorhjälmens alla sfäriska zoner ligger på samma vinkelavstånd med avseende på hjälmens axel, på vilken ifrågavarande spetspunkter hos vinkelavstånden ligger. För detta ändamål är kollimatorhjälmen vridbart lagrad kring sin hjälmaxel i förhållande till den stereotaktiska ramen, i vilken patientens huvud är fixerat. I ifrågavarande vridningsvinkelläge för kollimatorhjälmen kring sin hjälmaxel är kollimatorer med samma öppningstvärsnitt, tex 4 mm eller 8 mm, anordnade i de olika sfäriska zonerna.

I varje sfärisk zon på kollimatorhjälmens sfäriska skal kan kollimatorerna vara anordnade gruppvis, varvid det till varje grupp hör minst två kollimatorer med olika öppningstvärsnitt (särskilt 4 mm och 8 mm). Alltefter hur tätt kollimatorerna är anordnade i resp sfärisk zon, kan kollimatorhjälmens vridningsvinkel ske från ett vinkelläge till ett annat inom ett vinkelintervall om 5° till 10° , särskilt ca 7° . I ifrågavarande vinkelläge ligger kollimatorhjälmen an mot ett anslag. Vridningen kan exempelvis ske genom en pneumatisk drivning.

Uppfinningen beskrivs närmare nedan med hjälp av ritningar, i vilka:
35 Fig 1 visar ett utföringsexempel på en behandlingsanordning; och

- 3 -

Fig 2 visar ett utföringsexempel på en kollimatorhjälm, som kan användas i anordningen i fig 1.

Den visade anordningen för radiokirurgisk behandling,

5 särskilt hjärntumörbehandling, har högenergetiska strålningskällor 1 i form av kobolt-60-källor, som är anordnade på en sfärisk zon. Gammastrålningskällorna 1 är riktade mot ett bestrålningscentrum, i vilket man placerar patientens vävnadsparti, som skall behandlas.

10 Koaxiellt med de på den sfäriska zonen anordnade, högenergetiska strålningskällorna är det anordnat en kollimatorhjälm 2 i behandlingsanordningen. Såsom närmare beskrivs i samband med fig 2 är denna försedd med kollimatorer 3 och

15 4 med olika öppningstvärsnitt. Varje kollimator tjänstgör som bländare (bländarmaterialet är tex wolfram) för begränsning av tvärsnittet hos resp högenergistråle, som är riktad mot behandlingscentrumet.

20 För fixering av patientens huvud inuti kollimatorhälmen tjänstgör på känt sätt stereotaktiska ramar 5, som endast visas schematiskt i fig 1. Genom de stereotaktiska ramarna säkerställs att patientens huvud fixeras i rätt läge i behandlingsanordningen, så att vävnadspartiet, som skall

25 behandlas, befinner sig i strålningscentrumet under hela behandlingen.

För att man skall kunna ställa in olika tvärsnitt hos strålningskällornas 1 enskilda strålar för att bilda olika

30 fokaldiametrar i bestrålningscentrumet, är kollimatorhälmen 2 vridbart lagrad kring sin hjälmaxel 6 i förhållande till de stereotaktiska ramarna 5. Genom vridning av kollimatorhälmen 2 kan kollimatorer 3 och 4 med olika öppningstvärsnitt riktas in i förhållande till strålningskällorna i olika vridningsvinkellägen kring hjälmaxeln 6. Kollimatorernas 3 öppningstvärsnitt är större och har tex diametern 8 mm. Kollimatorerna 4 har öppningstvärsnitt, som

- 4 -

är mindre än kollimatorernas 3 öppningstvärsnitt, och som tex har diametern 4 mm. Kollimatorerna 3 och 4 är i det visade utföringsexemplet anordnade i fem sfäriska zoner på kollimatorhjälmen 2. Vinkelavståndet mellan en kollimator 3 5 och en kollimator 4 i vardera av de sfäriska zonerna uppgår till α . Detta vinkelavstånd α föreligger mellan alla kollimatorer 3 och kollimatorer 4 i kollimatorhjälmens 2 sfäriska zoner. Värdet på α kan vara 5° till 10° , särskilt ca 7° , alltefter hur tätt kollimatorerna 3, 4 är anordnade 10 i ifrågavarande sfärisk zon på kollimatorhjälmen 2.

Den vridbara lagringen av kollimatorhjälmen 2 i förhållande till den stereotaktiska ramen 5 kan åstadkommas genom ett vridlager 7, vilket kan vara utformat som ett tunt ringlager. Vid bestrålningen av ett oregelbundet format 15 vävnadsparti, tex en tumör, bestäms ifrågavarande stråningstvärsnitt hos de från strålningskällorna 1 utsända strålarna exempelvis av kollimatorer 4 i ett första behandlingssteg. Härvid är kollimatorernas 4 öppningar 20 inriktade med strålningskällorna 1. För det efterföljande behandlingssteget inriktas kollimatorernas 3 öppningar med strålningskällorna 1 genom vridning av kollimatorhjälmen 25 vinkel α kring hjälmäxeln 6, så att det bildas strålnings-tvärsnitt hos fokus i behandlingsanordningens bestrålnings-centrum som är annorlunda än i det första behandlings- 30 steget. Genom packning med motsvarande täthet kan man anordna kollimatorer med större öppningstvärsnitt, tex med diametern 14 mm, i ifrågavarande sfäriska zoner hos kollimatorhjälmen 2. Två, tre eller fyra kollimatorer med 35 olika öppningstvärsnitt bildar en grupp i var och en av kollimatorhjälmens 2 fem sfäriska zoner, vilken grupp hör samman med en strålningskälla 1. Kollimatorerna i resp grupp tjänstgör som blandare för begränsning av strålnings-tvärsnittet som man önskar för varje tillhörande strålningskälla 1. Genom motsvarande vridning av kollimatorhjälmen 2 kring dess axel 6 ställer man in de önskade stråningstvärsnitten. Genom en på detta sätt anordnad

- 5 -

kollimatorhjälm med olika ändkollimatorer behöver man inte byta hjälm för att bilda fokalpunkter med olika diametrar i bestrålningscentrum. Därigenom blir det avsevärt enklare att genomföra strålningsbehandlingen, särskilt av oregelbundet formade vävnadspartier.

Vid den i fig 1 och 2 visade kollimatorhjälmen är det frågan om en utföringsform, vid vilken hjälmmaterialet i enskilda kollimatordelar sätts in i motsvarande bländaröppningar, varvid varje kollimatordel som bländarmaterial är ett material som absorberar högenergistrålning, särskilt gammastrålning.

Vid en annan utföringsform av en kollimatorhjälm kan hjälmmaterialet vara ett strålningsavskärmande material, tex en wolfram-kopparlegering. Kollimatorer med olika tvärsnitt utgörs av hål i detta hjälmmaterial, vilka har de önskade, olika öppningstvärsnitten. På detta sätt är det möjligt att enkelt tillverka kollimatorhjälmen med olika öppningstvärsnitt vid tätare arrangemang av öppningstvärsnitten.

PATENTKRAV

1. Anordning för radiokirurgisk behandling av en patient i huvud- resp hjärnområdet med flera på en sfärisk zon anordnade, högenergetiska strålningskällor, särskilt gammastrålarne tex kobolt 60, som är riktade mot ett bestrålningscentrum, varvid en kollimatorhjälm i form av ett halsfärskikt (sfäriskt skal) är anordnad koncentriskt med strålningskällorna och har flera kollimatorer, vilka är anordnade på sfäriska zoner med olika diametrar kring en hjälmäxel på kollimatorhjälmen för begränsning av tvärsnitten hos de mot bestrålningscentrumet riktade strålarna, varvid patientens huvud kan fixeras i en stereotaktisk ram, **kännetecknad av**, att angränsande kollimatorer (3, 4) på en sfärisk zon har olika öppningstvärsnitt, att vinkelavstånden mellan angränsande kollimatorer (3, 4) i alla de sfäriska zonerna har samma vinkelavstånd kring hjälmäxeln (6), att kollimatorhjälmen (2) är vridbart lagrad kring sin hjälmäxel (6) med avseende på den stereotaktiska ramen (5), och att det i samma vridningsvinkellägen kring hjälmäxeln (6) ligger kollimatorer (3, resp 4) med lika stora öppningstvärsnitt i de olika, sfäriska zonerna.
2. Anordning enligt kravet 1, **kännetecknad av**, att det i varje sfärisk zon är anordnat grupper av kollimatorer (3, 4) med åtminstone två olika öppningstvärsnitt.
3. Anordning enligt kravet 1 eller 2, **kännetecknad av**, att vridningsvinkelavståndet mellan två angränsande kollimatorer (3, 4) väljs i vinkelintervallet 5 till 10°.
4. Anordning enligt något av kraven 2 till 3, **kännetecknad av**, att det mellan de minst två angränsande kollimatorerna (3, 4) i varje grupp i ifrågavarande sfärisk zon alltid föreligger samma vridningsvinkelavstånd.
5. Anordning enligt något av kraven 2 till 4, **kännetecknad av**, att kollimatorhjälmen (2) är vridbart lagrad för vrid-

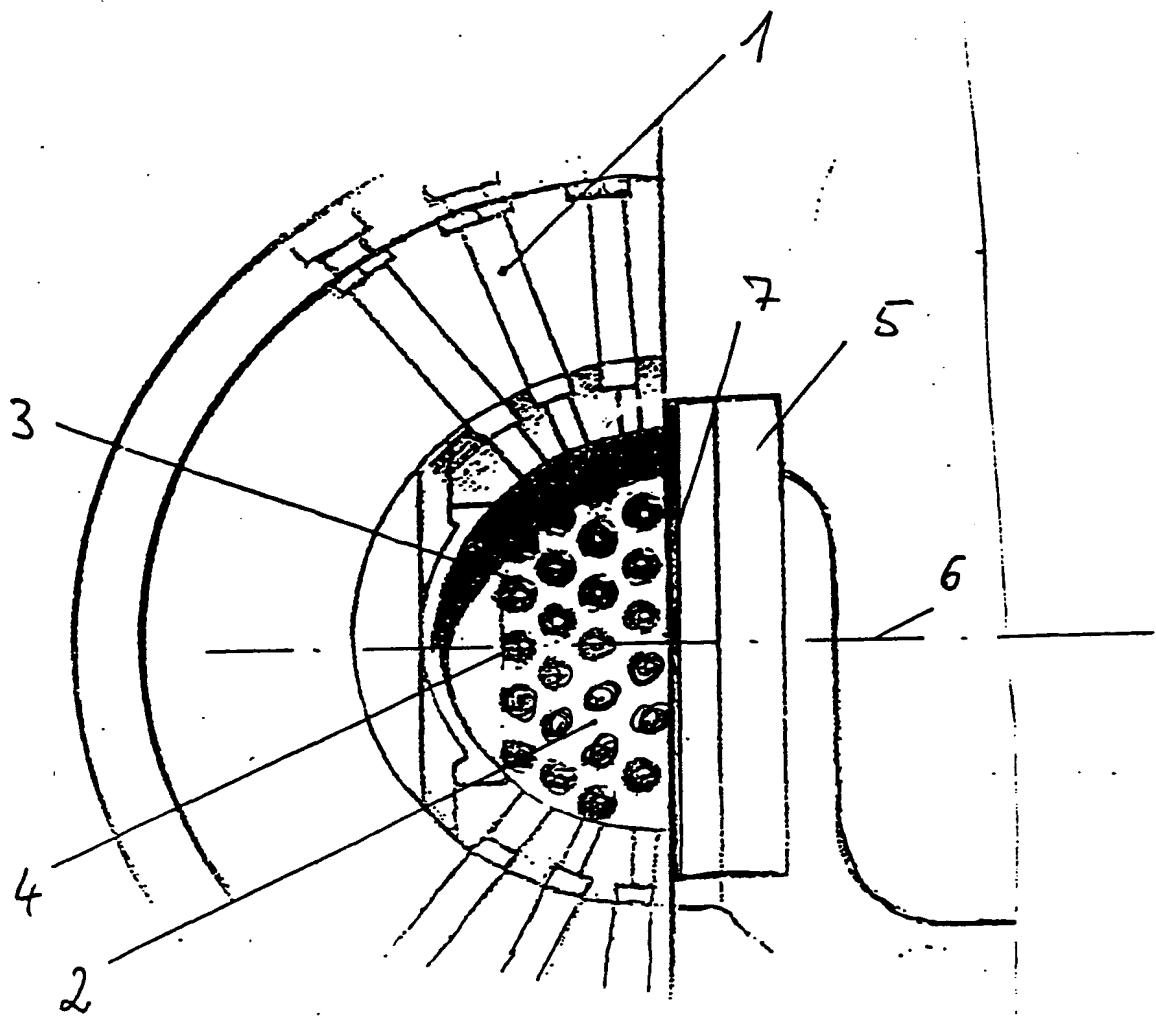
ning i området för ifrågavarande vinkelavstånd mellan kol-
limatorerna (3, 4) i en grupp.

6. Anordning enligt något av kraven 2 till 5, **kännetecknad**
av, att varje grupp består av två kollimatorer (3, 4).

7. Anordning enligt något av kraven 2 till 6, **kännetecknad**
av, att varje grupp av i en sfärisk zon anordnade kollima-
torer (3, 4) hör till en strålningskälla (1).

10 8. Anordning enligt något av kraven 1 till 7, **kännetecknad**
av, att kollimatorhjälmen (2) består av ett gammastrål-
ningsavskärmande material, och att det i hjälmmaterialet
finns hål med olika öppningstvärsnitt, som bildar kollima-
15 torerna.

Fig. 1



517 625

PRV 97.01.22

Fig. 2

